

가스의 공급체계와 향후 전망



김 호 경
<한국가스공사 생산공급 본부장>

1. 머리말

인류가 최초로 가스를 사용한 것은 1972년 영국의 Moordog가 증류기를 가지고 석탄을 건류하여 발생한 가스를 조명에 이용한 것으로 알려지고 있다. 그 후 1812년에 세계 최초의 가스회사가 런던에 설립되었으며, 1861년에는 미국 볼티모어에 가스회사가 설립되었다. 1832년에 와선 취사용 가스 사용이 실현되었으며 1887년에는 취사용 가스사용의 증가를 도모하기 위한 용기가 제작되었고, 1900년에는 산업용으로까지 제작, 보급되었다.

한편, 우리나라 가스사업은 1905년 4월 일본인이 서울을 방문하면서 가스사업의 유망성을 인지해, 가스 제조소를 건립하고 1909년 11월 처음 점화함으로써 시작되었다. 서울에서의 가스공급 사업은 시의가 적절해서 초창기부터 활기를 띠게되었고, 수요 또한 날로 격증하여 당시 서울의 5만 호

수중 수용가 호수는 914호에 이르렀으며, 전등수용가는 493호에 불과하였다.

발전일로에 있던 가스사업은 제2차 대전의 발발로 가스생산의 원료인 석탄수입이 어렵게 되고 해방후 사회적 혼란으로 일반 공업부분이 거의 정체상태에 빠져 설비를 정비하는 정도에서 머물러있었다. 이어 6·25동란으로 인해 가스공급시설은 막심한 피해를 입어 전쟁이 끝난후 60년대 초에 와선 가스제조 및 공급설비 전체를 매각함으로써 우리나라의 가스공급사업은 일단락되었다.

그러나 1960년대에 들어와 경제개발5개년 계획과 더불어 산업용 에너지의 원활한 공급이 요청됨에 따라 정부는 에너지원 확보를 경제정책의 최우선 과제로 삼아 정유 및 발전시설건설에 주력하였으며 석유 정제량의 증가 및 정제과정의 변혁에 따라 석유정제와 석유화학 공업에서 생산된 LPG를 가정용 연료로 사용하기 시작하였다.

이후 73년과 79년의 1, 2차 석유 파동을 맞이한 이래 유가가 계속 상승하면서 원유 도입선의 확보가 어려워지자 정부에서는 석유공급 불안과 가격상승에 대비키 위한 방안을 모색하였다. 국내 부존자원이 빈약한 점을 감안하여 석유편중의 에너지 공급구조를 다변화시키고 대체에너지 이용확대와 장

기적, 안정적, 경제적 공급기반을 구축하기 위하여 78년도부터 발전용 LNG의 도입이 거론되기 시작하였다.

1980년대초 가스사업이 본격적으로 시작되면서 LPG와 LNG는 국민대중연료로써 국민생활에 필수적인 에너지로 각광받게 되었다. 특히 전세계적으로 고르게 분포되어 있고 석유보다도 매장량이 풍부한 LNG의 확보를 위해 83년 8월 인도네시아와 장기도입계약을 체결하고, LNG의 도입과 생산, 공급에 필요한 시설인 인수기지 및 배관망 설비공사를 86년에 완료하여 동년 11월부터 수도권지역 발전소 및 도시가스 수용가에 공급개시함으로써, 80년대초부터 LPG를 이용한 도시가스는 LNG로 대체되었다.

2. 가스의 특성

LNG(Liquefied Natural Gas)란 메탄을 주성분으로 한 천연가스를 -162°C 의 초저온으로 냉각한 무색 투명한 액체로서 액화시 1/600로 압축되며 대량수송과 탱크저장이 용이하다. LNG를 기화시켜서 만든 천연가스(Natural)는 공기보다 가벼워 대기에 누출되더라도 즉시 공기중으로 날아가버려 다른 가스에 비해 안전성이 뛰어나고, 액화과정에서 유황 등 불순물을 제거하여 연소시 공해물질이 발생되지

않아 무공해 청정연료로서 쾌적한 생활환경을 조성할 수 있다. 열효율도 높아 사용이 편리할 뿐 아니라 매우 경제적이다.

그러나 천연가스는 가연성 가스 연료로써 소량이더라도 대기중으로 누출되면 급속하게 확산된다. 또한 메탄을 주성분으로 한 탄화수소를 연소시키는데는 공기 또는 산소와의 혼합이 필요하며, 천연가스의 경우 공기와의 혼합비가 5-15% 범위에서는 화원이 있을 때 폭발하게 되고, 밀폐된 공간에서 가스가 누설되면 질식의 우려가 있으므로 각별한 주의를 하여야 한다.

3. 가스생산 및 공급체계

천연가스는 지하에서 유기물이 분해하면서 생성되는 탄화수소를 주성분으로 한 가연성 가스로써 유효화합물 및 수분을 함유하고 있다. 따라서 천연가스를 사용하고자 할 경우에는 전처리공정으로 탈황 및 수분제거작업을 거쳐야 한다. 가스전을 보유하고있는 국가나 인접국가에서의 천연가스 공급은 배관망을 통한 직접공급이 가능하나, 우리나라나 일본 등과 같은 가스 미보유국에서 천연가스를 사용코자할 경우에는 해상운송을 위하여 천연가스를 -162°C 까지 액화시킨다.

LNG는 특수하게 건조된 LNG선에 의하여 해상 수송되어 인수



기지 저장탱크에 하역되어진다. 탱크내에 저장된 LNG는 펌프설비에 의하여 고압상태로 송출, 이송되어 해수를 가열원으로 하는 LNG기화설비에 의하여 가스상태로 기화된다. 기화된 천연가스는 지하에 매설된 배관망을 통하여 가스수용가에 까지 적정압력으로 수송 공급된다. 또한 이송설비에 의거해 LNG를 운반, 저장탱크에 저장한후 기화하여 수용가에 직접 공급하는 방법도 가능하다.

설비운영에 있어서 가장 중요한 것은 안전성이다. LNG는 액화된 연료이며 초저온이고 취급용량이 대단위이기 때문에 저장 및 운반 설비에 대한 재료선택 및 취급, 작업상의 주의가 요망된다. 자체 안전과 각종 감지설비 및 화재나 LNG 누설시 즉각 진압가능한 소화설비의 운영 또한 필요하다.

설비 안전성을 고려한 공정과 제반시설을 간략화하여 운전이 용이하도록 하여야 하고, 가상사고의 극소화를 도모하기 위하여 설비간 이격거리를 충분히 확보한다. 보안과 방재설비 운영도 요청

되며 설비의 품질관리 및 주기적인 예방보수를 철저히 해 사고 발생의 사전예방 및 만일의 사고에 대비한 적절한 대응체계 등 설비 안전 확보에 온 힘을 기울여야 한다.

4. 가스와 타 연료와의 경제성 비교 및 점유율

세계 에너지자원의 수급 전망 관점에서 에너지원별 가치를 평가해 보면 석유는 이론상 매장량은 증대되나 비경제적 요인의 영향력 증대로 불안정성이 지속되고, 석탄은 이론상 매장량은 거의 무한대로 나타나나 석탄의 액화와 기화 공정개발과 개발프로젝트의 경제성 확보가 요망된다. 원자력은 기술개발과 경제성의 조화가 향후 역할을 결정하며 그 사회적 평가와 기술적 평가가 논란의 대상이 되고있다. 반면 천연가스는 석유 부산물에서 독립적 에너지원으로서의 역할을 수행하고 있다.

에너지원별 가치와 경제성은 각 에너지원의 가격, 즉 경제성을 위주로 파악되고 분석된다. 예를 들

< 표1. > 연료별 난방비용(VAT포함)

90. 8. 1 현재 (분양면적 21평기준)

구분 \ 연료별	천연가스	LPG	경유	B-C (중앙난방)	연 탄 보일러	심야전력
최종소비자가격	232 (원/cm ³)	415 (원/kg)	182 (원/l)	194 (원/l)	195 (원/개)	2430 (원/KWH)
발열량(Kcal)	10,500	12,000	9,200	9,900	15,000	860
비교	100	157	90	43	59	128
연간소비열량 (1,000Kcal)	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900	8,900
총열효율(%)	81	81	72	68	63	95
절약효과(%)	25	25	25			25
연간소모량	785m ³	687Kg	1,008 l	1,322 l	942장	8,170KWH
연간연료비(원) 관리비	182,120	285,105	183,456	124,268 ①30,000	183,690	198,531
연간난방비용	182,120	285,105	183,456	154,268	183,690	198,531
비교	100	156	101	85	101	109

주)①중앙 난방에서의 관리비

②B-C는 대리점 가격

어 < 표 1 > 은 90년 8월 현재 에너지원별 가격을 기준으로 경제성을 비교하고 있다.

여기서 에너지원별 가격은 도시가스용 천연가스(LNG)를 기준으로 비교되었는데, 천연가스 가격은 병커C유에 비해 상대적으로 높은 반면 경유, 연탄보일러, 심야전력과는 거의 대등한 수준이며, LPG를 사용하는 것보다는 훨씬 더 경제적이다.

또한, 전력과 가스류와 같은 도선에너지(Grid Energy)는 병커C유나 연탄 등 운반연료에 비해 경제성이 떨어지나 현실적으로 GNP증가에 따르는 에너지 수요의 증가와 국제적 추이, 생활수준 향상으로 인한 대기환경 개선, 에너지 활용기술의 발달로 인한 에너지

원의 편리성, 청결성, 안전성, 제어성이 선택기준으로 고려되어 가스류의 수요증가가 타 에너지에 비하여 급증하고 있는 상태이다.

또한 87년부터 본격적으로 도입되기 시작한 LNG는 89년도에도 연간 계약물량인 200만톤 정도가 도입되어 소비됨으로써 소비량은 국내 1차 에너지원별 소비의 3.2%를 나타내고 있다. 그러나 환경청의 환경규제에 따라 도시가스 소비가 계속 증가추세(88년 대비 89년 증가율 90%)이고 발전용 LNG로의 사용전환 및 신도시 개발로 인한 대단위 아파트의 가스 추가공급, 전국 대도시의 천연가스 보급 확대 등으로 인하여 천연가스의 소비량은 타 에너지 소비량에 비하여 급격하게 증가되고있

다. 2000년대에 가서는 천연가스 소비량이 국내 1차 에너지원별 소비의 약 7.0% 이상을 차지할 것으로 예상된다. 이미 1988년 세계 1차 에너지원별 소비에서 천연가스는 전체 에너지의 20.2%를 차지하여 선진국과 개발도상국은 물론 동구 공산권국가에 이르기 까지 천연가스 수요가 절대적으로 증가하고 있다.

5. 맺는 말

천연가스는 대중연료로서 국민 생활에 편익을 증진시켜 주고, 국민생활에 있어서 없어서는 안될 필수적인 에너지이지만 인화성이 높은 기체로 생산이나 공급과정에서 조그마한 부주의나 실수만 있어도 화재나 폭발의 사고위험이 따르고 있다. 또한, 사용자의 취급 부주의나 연소기기 관리소홀 등으로 가스화재가 일어났을 경우 대형사고를 유발하게 되고 국가적으로 커다란 손실을 입게된다.

아무리 좋은 보약도 제 용도에 사용하여야 제 기능을 발휘하고 효과를 보는 것과 같이 가스사용도 마찬가지이다. 따라서 가스를 생산, 공급하는 자나 사용자는 다 같이 가스의 특성을 잘 인지하고 이에 대응하는 적합한 설비를 사용 운영함이 바람직하며, 또한 가스사고 위해요인을 제거하고 가스화재를 사전에 예방하도록 하여야 한다. ☺